

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3829506 C2

① Int. Cl. 5:  
F16L 55/10

② Aktenzeichen: P 38 29 506.7-24  
③ Anmeldetag: 31. 8. 88  
④ Offenlegungstag: 8. 3. 90  
⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 7. 6. 90

DE 3829506 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦ Patentinhaber:

Metalpraecis Berchem + Schaberg Gesellschaft für  
Metallformgebung mbH, 4860 Gelsenkirchen, DE

⑧ Vertreter:

Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 4300 Essen

⑨ Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

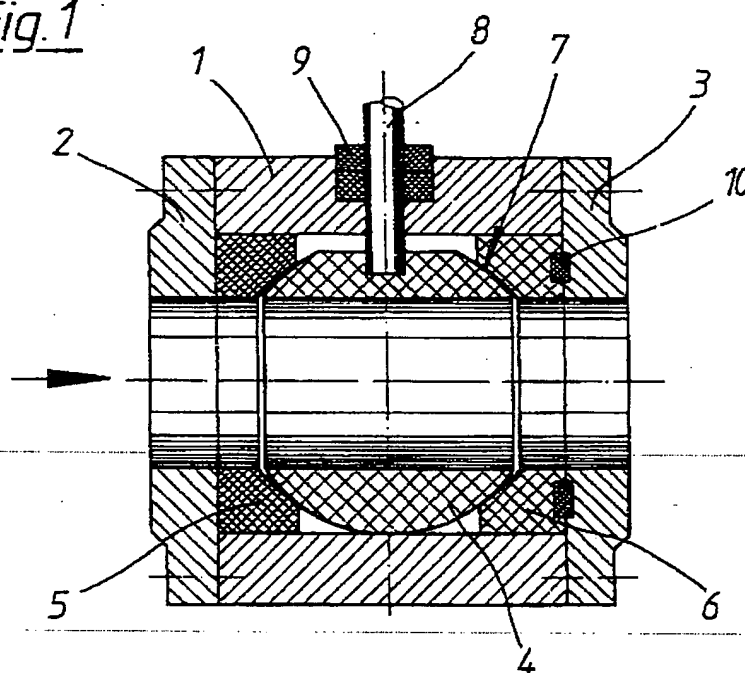
⑩ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 37 31 754  
DE 37 24 100

⑥ Absperrventil, insbesondere Regelabsperrventil, für Rohrleitungen

DE 3829506 C2

Fig. 1



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Absperrventile, insbesondere ein Regelabsperrventil, für Rohrleitungen mit druckfestem Gehäuse mit zumindest einem einlaßseitigen und einem auslaßseitigen Rohranschlußelement, verstellbarem Ventilelement und zumindest einem Ventilsitzelement, wobei das Ventilelement und das Ventilsitzelement aus Ingenieurkeramik bestehen. — Absperrventile meint im Rahmen der Erfindung auch Kugelhähne und Scheibenschieber. Regelabsperrventile sind solche, die in Regelkreisen arbeiten.

Absperrventile des beschriebenen Aufbaus haben sich bewährt (vgl. DE 37 24 100 und DE 37 31 754). In der Praxis beobachtet man jedoch, auch in Abhängigkeit von dem fluiden Medium, welches in der zugeordneten Rohrleitung geführt wird, ein Haften des Ventilelementes an dem Ventilsitzelement bzw. an den Ventilsitzelementen, insbesondere wenn das Ventilelement aus einer definierten Ruhestellung in eine andere definierte Stellung bewegt werden soll. Das gilt insbesondere dann, wenn die genannten Bauteile zur Verbesserung der Dichtwirkung läppend oder honend bearbeitet und mit extrem niedriger Oberflächenrauigkeit sowie mit extrem niedrigen Passungstoleranzen in bezug auf Rundheit bzw. Ebenheit montiert werden. Die Ursachen dieser Haftung sind wenig erforscht. Die Haftung stört insbesondere bei Regelventilen, weil sie bei Einleitung der Bewegungen des Ventilelementes verhältnismäßig große Stellkräfte und daher insgesamt entsprechend ausgelegte Stellmotoren und Stelltriebe erforderlich macht. Auch können die Stellkräfte so groß werden, daß die Ingenieurkeramik bricht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Absperrventil so weiter auszubilden, daß eine störende Haftung des Ventilelementes an dem zugeordneten Ventilsitzelement bzw. an den zugeordneten Ventilsitzelementen nicht mehr eintritt.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß das Ventilelement einerseits, das Ventilsitzelement andererseits aus unterschiedlichen Werkstoffen der Ingenieurkeramik bestehen und die Werkstoffe haftereigenschaftenreduzierend gepaart sind. — Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß im Rahmen der bekannten Werkstoffe der Ingenieurkeramik Paarungen möglich sind, bei denen die eingangs beschriebene und sonst störende Haftung praktisch nicht mehr auftritt. Das gilt, werkstoffmäßig ausgedrückt, insbesondere dann, wenn die gepaarten Werkstoffe einerseits oxidische, andererseits karbidische oder nitridische Werkstoffe sind. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn die gepaarten Werkstoffe unterschiedliche Härten aufweisen. Mehr phänomenologisch ausgedrückt ist festzustellen, daß die störende Haftung dadurch reduziert werden kann, daß die gepaarten Werkstoffe unterschiedliche Dielektrizitätskonstanten und/oder unterschiedliche elektrische Leitfähigkeiten aufweisen. — Besonders bewährt haben sich die Paarungen, die sich aus den Ansprüchen 5 und 6 ergeben. Als Werkstoffpaarungen sind aber auch mög-

$\text{ZrO}_2\text{SiCZrO}_2$ ,  
 $\text{ZrO}_2\text{Si}_3\text{N}_4\text{ZrO}_2$ .

Möglich sind außerdem in der Keramik Mischungen von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mit  $\text{ZrO}_2$  und gegebenenfalls weiteren Beigaben.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Dar-

## stellung

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Absperrventil in der Ausführungsform als Kugelhahn,

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Absperrventil in der Ausführungsform als Scheibenschieber und

Fig. 3 den Gegenstand der Fig. 2 aus Richtung des Pfeiles A bei in Öffnungsstellung befindlichem Ventilelement.

Der in Fig. 1 dargestellte Kugelhahn wird in der angegebenen Pfeilrichtung von einem gasförmigen oder flüssigen Medium durchströmt. Zum grundsätzlichen Aufbau des Kugelhahns gehören ein druckfestes Gehäuse 1 mit einem einlaßseitigen sowie einem auslaßseitigen Rohranschlußelement 2, 3, eine Ventilkugel 4 aus Ingenieurkeramik, ein aus Sitzringen 5, 6 gebildeter Ventilsitz 7 sowie eine Betätigungswelle 8, die durch eine Wellendichtung 9 des Gehäuses 1 geführt und an die Ventilkugel 4 angeschlossen ist. Die Sitzringe 5, 6 sind am Gehäuse 1 dichtend zwischen den Rohranschlußelementen 2, 3 eingespannt und liegen unter elastischer Vorspannung an der Ventilkugel 4 an.

Der am einlaßseitigen Rohranschlußelement 2 angeordnete einlaßseitige Sitzring 5 besteht aus einem nachgiebigen Dichtungswerkstoff, beispielsweise aus einem Polyurethan, Polytetrafluoräthylen, Viton oder einem ähnlichen Werkstoff, er könnte aber ebenfalls aus Ingenieurkeramik bestehen. Der am auslaßseitigen Rohranschlußelement 3 angeordnete auslaßseitige Sitzring 6 besteht jedenfalls aus Ingenieurkeramik und ist unter Zwischenschaltung einer Dichtung 10 in das Gehäuse eingesetzt sowie an dem auslaßseitigen Rohranschlußelement 3 federnd abgestützt. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Dichtung 10 zugleich als elastisches Element ausgebildet und stellt somit Dichtungselement und Federelement dar.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 2 und 3 handelt es sich um einen Scheibenschieber. Zum grundsätzlichen Aufbau gehören ein druckfestes Gehäuse 11 mit vorderem Gehäusedeckel 12 und rückwärtigem Gehäusedeckel 13, ein aus zwei Dichtungsscheiben 14a, 14b bestehender Ventilsitz 15, darin beweglich gehaltenem Absperrlement 16 in Form einer Schieberplatte sowie ein durch eine Wellendichtung 17 des Gehäuses 11 hindurchgeführtes Betätigungselement 18 für die Schieberplatte 16. Das Gehäuse 11 ist mit drei Rohranschlußöffnungen 19, 20 ausgebildet, der Ventilsitz 15 weist zugeordnete Anschlußbohrungen 21 auf und das Absperrlement 16 besitzt eine Durchgangsbohrung 22. Die Anordnung ist so getroffen, daß zwei Rohranschlußöffnungen 19 wechselweise mit der dritten Rohranschlußöffnung 20 unter Bildung eines Durchgangskanals verbindbar sind. Die Anschlußbohrungen 21 der Dichtungsscheiben 14 sind in einem Steuerabstand A angeordnet, der größer ist als der Durchmesser D der Durchgangsbohrung 22 der Schieberplatte 16. Dadurch kann das Absperrlement 16 eine weitere Steuerstellung, die in Fig. 2 dargestellt ist, einnehmen, in der die Rohranschlußöffnungen 19, 20 gegeneinander abgedichtet sind. — Die Dichtungsscheiben 14a, 14b sowie die Schieberplatte 16 bestehen aus Ingenieurkeramik.

Im Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 11 zweiteilig ausgebildet. Der vordere Gehäusedeckel 12 sowie der rückwärtige Gehäusedeckel 13 sind unter Zwischenschaltung einer Deckeldichtung 23 miteinander verschraubt. Die Dichtungsscheiben 14a, 14b sind identisch ausgebildet. Der vordere Gehäusedeckel 12 weist einen

Sammelraum 24 auf, der an die Rohranschlußöffnung 20 angrenzt und von den Bohrungen 25 zu den Anschlußbohrungen 21 der Dichtungsscheibe 14a abgehen. Der rückwärtige Gehäusedeckel 13 ist mit Strömungskanälen 26 ausgerüstet, welche die Anschlußbohrungen 21 der Dichtungsscheibe 14b mit einer zugeordneten Rohranschlußöffnung 19 verbinden. Die Strömungsquerschnitte der Bohrungen 25 des vorderen Gehäusedeckels 12 und der Strömungskanäle 26 im rückwärtigen Gehäusedeckel 13 sind gleichgroß. Man entnimmt der Fig. 2, daß die Strömungskanäle 26 im rückwärtigen Gehäusedeckel 13 so angeordnet sind, daß die Rohranschlußöffnungen 19 einen für den Anschluß von Rohrleitungen erforderlichen Abstand *B* aufweisen. Wie in Fig. 3 angedeutet, sind die Gehäusedeckel 12, 13 mit Dichtungsflächen ausgebildet und können genormte Rohrflansche 27 angeschlossen werden.

Die Dichtungsscheiben 14a, 14b sind an elastomeren Gehäusedichtungen 28 abgestützt und liegen mit entsprechender Dichtkraft an der Schieberplatte 16 an. Die elastomeren Gehäusedichtungen 28 umschließen jeweils eine zugeordnete Anschlußbohrung 21 ringförmig. Vorzugsweise werden O-Ringdichtungen mit rundem oder quadratischem Querschnitt eingesetzt. Der Steuerabstand *A* zwischen den Anschlußbohrungen 21 ist mindestens doppelt so groß wie der Durchmesser *D* der Durchgangsbohrung 22 in der Schieberplatte 16. Das Betätigungselement 18 ist mittels einer Kupplung 29 an eine Hubvorrichtung 30 angeschlossen.

Bei allen Ausführungsformen bestehen das Ventilelement 4 bzw. 16 einerseits, die Sitzelemente 5, 6 bzw. 14a und 14b andererseits aus unterschiedlichen Werkstoffen der Ingenieurkeramik. Sie sind haftkraftreduzierend gepaart.

(VS)	(VE)	(VS)
ZrO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiC	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
SiC	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiC

6. Absperrventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4 in der Ausführungsform mit einem Ventilsitzelement (VS) und einem Ventilelement (VE), gekennzeichnet durch die Paarungen:

(VE)	(VS)
ZrO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiC
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>
SiC	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Absperrventil, insbesondere Regelabsperrventil, für Rohrleitungen mit druckfestem Gehäuse mit zumindest einem einlaßseitigen und einem auslaßseitigen Rohranschlußelement, verstellbarem Ventilelement und zumindest einem Ventilsitzelement, wobei das Ventilelement und das Ventilsitzelement aus Ingenieurkeramik bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilelement einerseits, das Ventilsitzelement andererseits aus unterschiedlichen Werkstoffen der Ingenieurkeramik bestehen und die Werkstoffe haftkraftreduzierend gepaart sind.
2. Absperrventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gepaarten Werkstoffe einerseits oxidische Werkstoffe und andererseits karbidische und/oder nitridische Werkstoffe sind.
3. Absperrventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gepaarten Werkstoffe unterschiedliche Härten aufweisen.
4. Absperrventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gepaarten Werkstoffe unterschiedliche Dielektrizitätskonstanten und/oder elektrische Leitfähigkeiten aufweisen.
5. Absperrventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4 in der Ausführungsform mit zwei Ventilsitzelementen (VS) und einem dazwischen angeordneten Ventilelement (VE) gekennzeichnet durch die Paarungen:

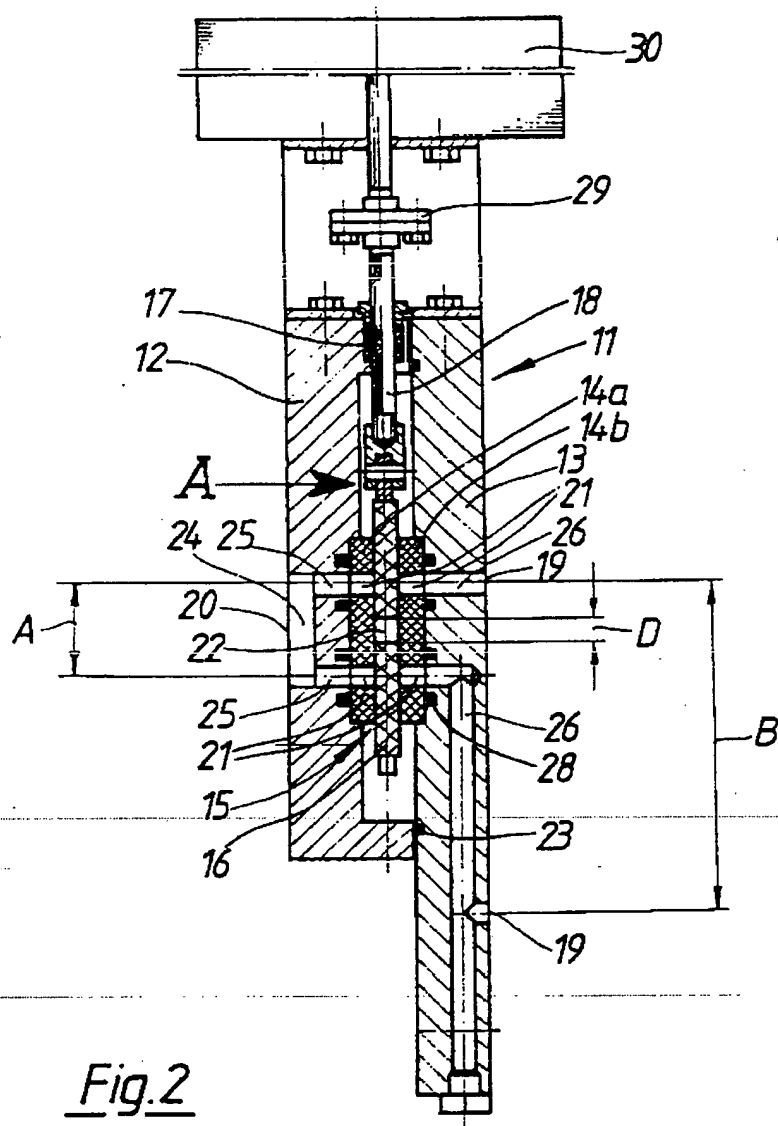


Fig. 2

006.123/389

BEST AVAILABLE COPY

Fig 3

